

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG KHOA  
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 1**

---o0o---



**TIỂU LUẬN CUỐI KỲ HỌC PHẦN IOT VÀ ỨNG DỤNG**

**Giảng viên: TS Nguyễn Tài Tuyên**

**TÊN ĐỀ TÀI: HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM  
TRONG NHÀ KÍNH TRỒNG RAU SẠCH**

**Họ và tên: Phạm Hồng Đại**  
**MSV: B19DCCN162**  
**Nhóm lớp: INT14149 nhóm 10**

**Hà Nội, tháng 12 năm 2022**

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG KHOA  
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 1**

---o0o---



**TÊN ĐỀ TÀI: HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM  
TRONG NHÀ KÍNH TRỒNG RAU SẠCH**

**Họ và tên:** Phạm Hồng Đại  
**MSV:** B19DCCN162  
**Nhóm lớp:** INT14149 nhóm 10

**Giảng viên hướng dẫn:**  
TS Nguyễn Tài Tuyên

**Hà Nội, tháng 12 năm 2022**

## **Lời cam đoan**

Em xin cam đoan đề tài: **Hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm trong nhà kính trồng rau sạch** do cá nhân em nghiên cứu và thực hiện. Em đã kiểm tra dữ liệu theo quy định hiện hành. Kết quả bài làm của đề tài **Hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm trong nhà kính trồng rau sạch** là trung thực và không sao chép từ bất kỳ bài tập của cá nhân khác. Các tài liệu được sử dụng trong tiểu luận có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

## **Lời cảm ơn**

Đầu tiên em xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến giảng viên trực tiếp giảng dạy môn Iot và ứng dụng, Thầy Nguyễn Tài Tuyên đã dạy dỗ, truyền đạt những kiến thức quý báu cho em trong suốt thời gian qua. Kiến thức về Iot và ứng dụng chắc chắn sẽ là những kiến thức, hành trang đồng hành cùng em trên con đường học tập và làm việc phía trước.

Bộ môn Iot và Ứng dụng là một môn học rất thiết thực và hấp dẫn, có tính thực tiễn cao. Trong thời đại cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đang diễn ra, nơi mà xu hướng vạn vật kết nối đang dẫn đầu thì được học môn học này giúp em rất nhiều trong suy nghĩ và kiến thức. Tuy nhiên, do vốn kiến thức còn nhiều hạn chế và khả năng thực hiện thực tế còn nhiều bỡ ngỡ nên chắc chắn bài báo cáo khó có thể tránh khỏi những thiếu sót và nhiều chỗ còn chưa chính xác, kính mong thầy xem xét và góp ý để bài tiểu luận của em được hoàn thiện hơn.

Và cuối cùng em xin chúc thầy và gia đình nhiều sức khỏe, niềm vui cũng như đạt được nhiều thành công hơn nữa trong công cuộc giảng dạy và nghiên cứu.

## Mục lục

Phần 1. Phần mở đầu .....	6
Phần 2. Phần nội dung và kết quả thực hiện.....	7
1. Yêu cầu của hệ thống .....	7
2. Xây dựng hệ thống .....	7
2.1. Sơ đồ khối chức năng .....	7
2.2. Sơ đồ chi tiết các thành phần.....	7
2.3. Lưu đồ thuật toán.....	14
2.4. Source code.....	14
2.5. Nền tảng ThingSpeak .....	16
3. Kết quả thực nghiệm .....	17
Phần 3. Phần kết luận .....	18
1. Nhận xét và đánh giá.....	18
2. Đề xuất và giải pháp.....	18
Phần 4. Tài liệu tham khảo .....	19

## **Phần 1. Phần mở đầu**

Trong quá trình phát triển của con người, những cuộc cách mạng về công nghệ đóng một vai trò rất quan trọng, chúng làm thay đổi từng ngày từng giờ cuộc sống của con người, theo hướng hiện đại hơn. Đi đôi với quá trình phát triển của con người, những thay đổi do chính tác động của con người trong tự nhiên, trong môi trường sống cũng đang diễn ra, tác động trở lại chúng ta, như ô nhiễm môi trường, khí hậu thay đổi, v.v... Dân số càng tăng, nhu cầu cũng tăng theo, các dịch vụ, các tiện ích từ đó cũng được hình thành và phát triển theo. Đặc biệt là áp dụng các công nghệ của các ngành điện tử, công nghệ thông tin và truyền thông vào trong thực tiễn cuộc sống con người. Công nghệ Internet of Things (IoT) nói chung và công nghệ cảm biến (Sensor) nói riêng được tích hợp từ các kỹ thuật điện tử, tin học và viễn thông tiên tiến vào trong mục đích nghiên cứu, giải trí, sản xuất, kinh doanh, v.v..., phạm vi này ngày càng được mở rộng, để tạo ra các ứng dụng đáp ứng cho các nhu cầu trên các lĩnh vực khác nhau.

Hiện nay, mặc dù khái niệm IoT và công nghệ cảm biến đã trở nên khá quen thuộc và được ứng dụng khá nhiều trong các lĩnh vực của đời sống con người, đặc biệt ở các nước phát triển có nền khoa học công nghệ tiên tiến. Tuy nhiên, những công nghệ này chưa được áp dụng một cách rộng rãi ở nước ta, do những điều kiện về kỹ thuật, kinh tế, nhu cầu sử dụng. Song nó vẫn hứa hẹn là một đích đến tiêu biểu cho các nhà nghiên cứu, cho những mục đích phát triển đầy tiềm năng.

Được sự định hướng và chỉ dẫn của Tiến sĩ Nguyễn Tài Tuyên, em đã chọn đề tài **“Hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm trong nhà kính trồng rau sạch”**. Trên cơ sở tìm hiểu về IoT nói chung và cảm nhiệt độ độ ẩm nói riêng, nhóm đã thực hiện xây dựng hệ thống điều khiển phun nước tự động dựa sự thay đổi của độ ẩm và nhiệt độ trong không khí.

## **Phần 2. Phần nội dung và kết quả thực hiện**

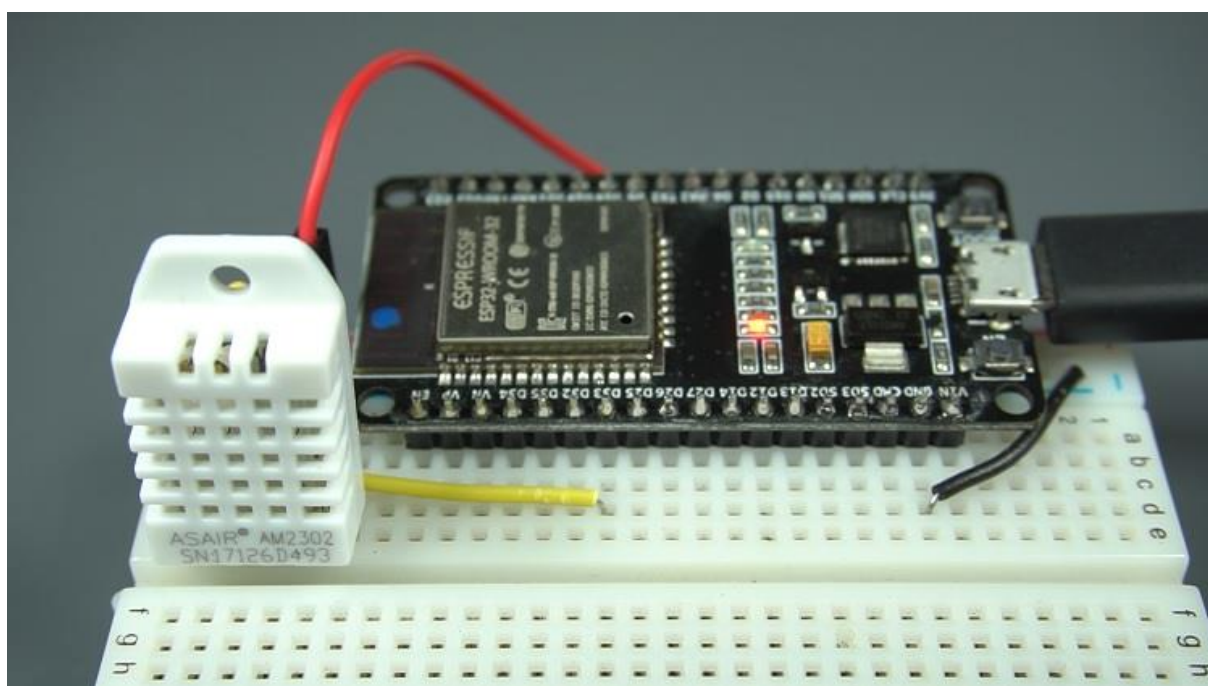
### **1. Yêu cầu của hệ thống**

- Hệ thống có các yêu cầu sau:
  - Tiến hành đo chính xác nhiệt độ và độ ẩm có trong không khí
  - Gửi và lưu trữ dữ liệu trên Cloud, vẽ biểu đồ
  - Điều khiển hệ thống tưới nước và bóng đèn trong nhà kính

### **2. Xây dựng hệ thống**

#### **2.1. Sơ đồ khối chức năng**

- Hình ảnh mô phỏng hệ thống



- Các thiết bị của hệ thống:
  - Cảm biến nhiệt độ độ ẩm AM2302
  - Bộ xử lý ESP32
  - Đèn led(mô phỏng thay cho hệ thống đèn, quạt thông gió và hệ thống tưới nước)

#### **2.2. Sơ đồ chi tiết các thành phần**

- **Khối cảm biến**

- **Cảm biến nhiệt độ độ ẩm AM2302:** Tín hiệu ra là tín hiệu số



- **Giới thiệu:**

Cảm biến nhiệt độ ẩm DHT22 AM2302 của hãng Waveshare, là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1 wire, có độ chính xác rất cao, khoảng đo rộng hơn so với một số loại cảm biến khác như DHT11.

- **Thông số kỹ thuật:**

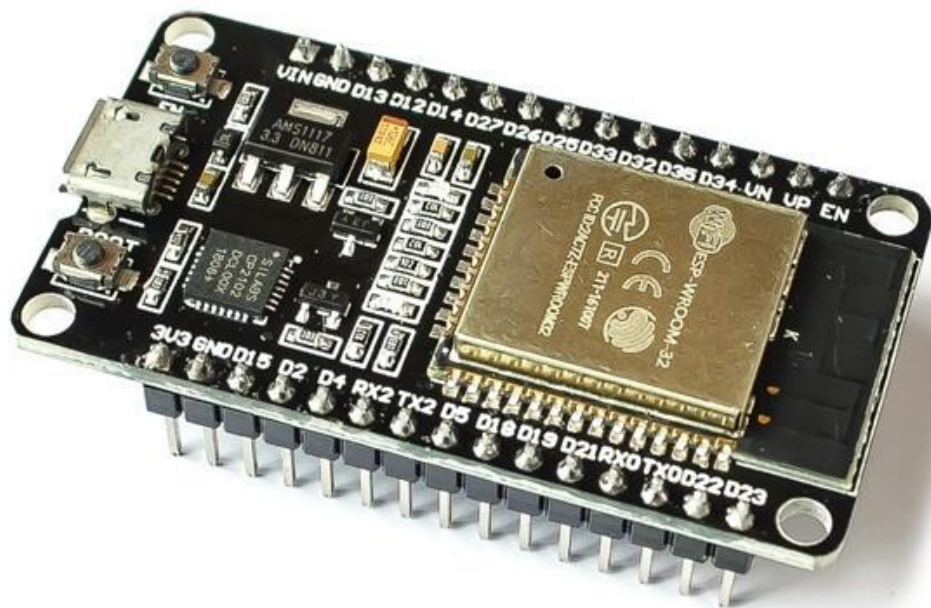
- **Nhiệt độ**

- Độ phân giải: 0,1 ° C
    - Sai số:  $\pm 0,5$  ° C
    - Dải đo: -40 ° C ~ 80 ° C

- **Độ ẩm**



- Độ phân giải: 0.1% RH
- Sai số:  $\pm 2\%$  RH (25 ° C)
- Dải đo: 0% RH ~ 99,9% RH
- **Điện áp hoạt động: 3.3 V ~ 5.5 V**
- **Môi trường làm việc được đề xuất**
  - Nhiệt độ: 10 ° C ~ 40 ° C
  - Độ ẩm: 60% RH trở xuống
- **Ứng dụng:**
  - Trạm đo thời tiết
  - Thiết bị kiểm tra và phát hiện
- **Khối xử lý**
  - **ESP32**



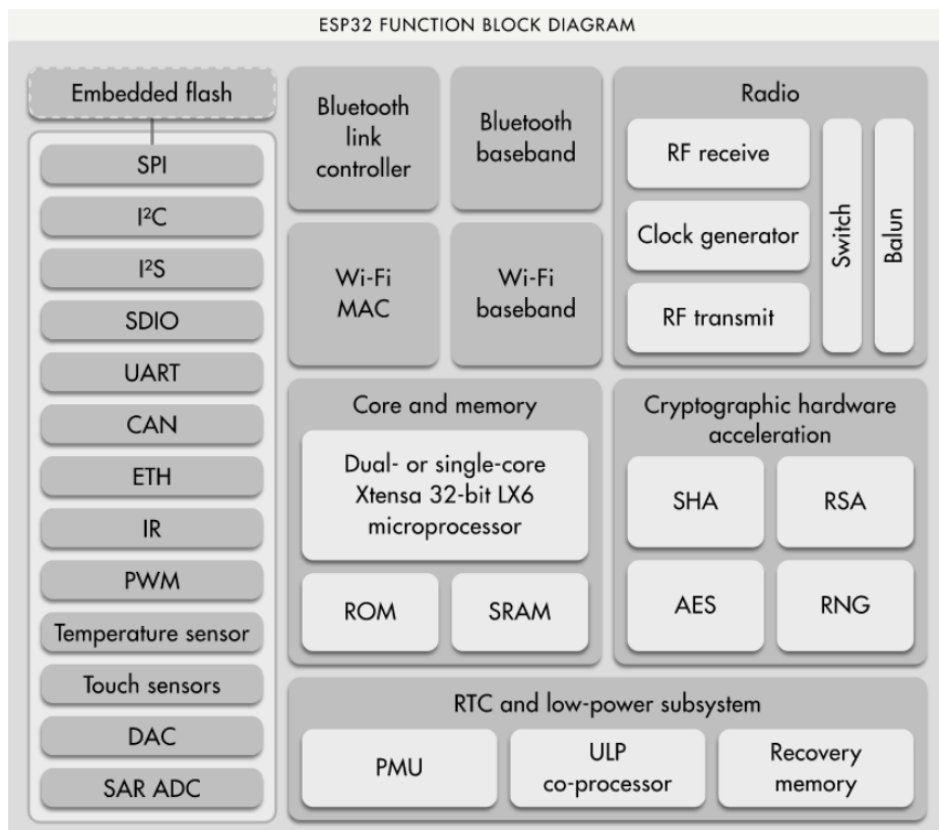
▪ **Giới thiệu:**

ESP32 là một 1 điều khiển vi mô trên vi mạch công suất thấp, chi phí thấp có tích hợp WiFi và Bluetooth chế độ kép.

Dòng ESP32 sử dụng bộ xử lý LX6(Tensilica Xtensa) có các biến thể lõi kép và lõi đơn, bao gồm ăng-ten chuyển đổi, bộ điều chỉnh RF, bộ công suất cao, bộ khử nhiễu thấp, bộ lọc và mô-đun quản lý năng lượng.

ESP32 được tạo ra và phát triển bởi Espressif Systems, một công ty Trung Quốc có trụ sở tại Thượng Hải, và được sản xuất bởi TSMC bằng cách sử dụng công nghệ 40 nm. ESP32 là sản phẩm kế thừa từ vi điều khiển ESP8266.

▪ **Cấu hình:**



• **CPU:**

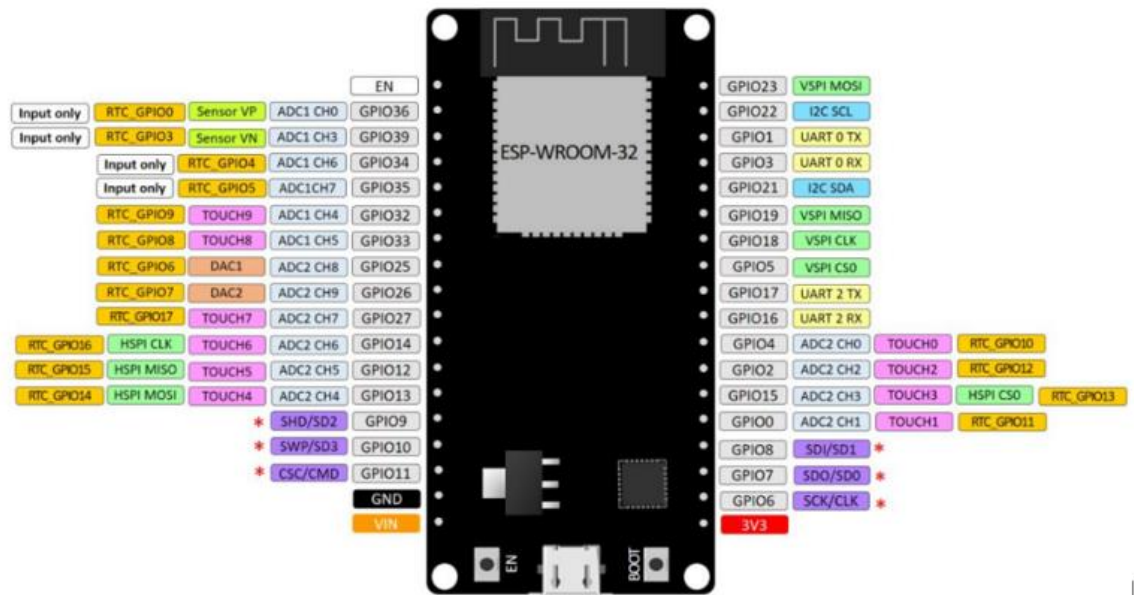
- CPU: Xtensa Dual-Core LX6 microprocessor
- Chạy hệ 32 bit
- Tốc độ xử lý từ 160 MHz đến 240 MHz
- ROM: 448Kb

- Tốc độ xung nhịp từ 40MHz ~ 80MHz
- **Hỗ trợ giao tiếp không dây:**
  - Wifi
  - Bluetooth
- **Cảm biến tích hợp:**
  - 1 Cảm biến Hall(cảm biến từ trường)
  - 1 cảm biến đo nhiệt độ
  - Cảm biến chạm(điện dung) với 10 đầu vào khác nhau
- **Nguồn điện hoạt động:**
  - Điện áp hoạt động: 2,2V ~ 3,6V
  - Nhiệt độ hoạt động: -40 độ C ~ 85 độ C
  - Số cổng GPIO: 36
- **Ứng dụng phổ biến:**
  - Module được dùng nhiều trong các ứng dụng thu thập dữ liệu và điều khiển thiết bị qua Wifi, Bluetooth

▪ **Sơ đồ chân:**

Chip ESP32 bao gồm 48 chân với nhiều chức năng khác nhau. Không phải tất cả các chân đều lộ ra trên các module ESP32 và một số chân không thể được sử dụng.

Mặc dù bạn có thể định nghĩa các chân thuộc tính trên phần mềm, nhưng có các chân được đánh giá theo mặc định như trong hình sau (đây là ví dụ cho module ESP32 DEVKIT V1 DOIT có 36 chân - vị trí chân có thể thay đổi tùy thuộc vào nhà sản xuất).



## ▪ Môi trường lập trình ESP32

ESP32 có thể được lập trình trong các môi trường lập trình khác nhau, ví dụ như Arduino IDE.

### - Khối chấp hành

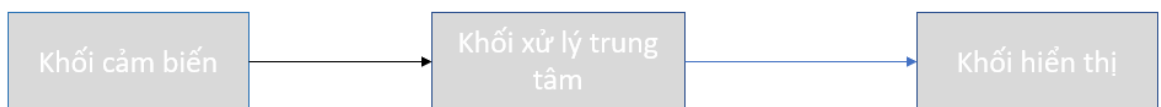
#### ○ Đèn led



- **Giới thiệu:**

LED (viết tắt của Light Emitting Diode, có nghĩa là điốt phát quang) là các thiết bị có khả năng phát ra ánh sáng hoặc tia hồng ngoại, tử ngoại. Cũng giống như điốt, LED được tạo ra từ một khối bán dẫn loại p ghép với một loại bán dẫn khối.

- **Sơ đồ hệ thống**



- **Phần mềm lập trình sử dụng Arduino IDE**

- **Giới thiệu:**

Arduino IDE là 1 phần mềm mã nguồn mở được sử dụng để viết và biên dịch mã vào mô-đun Arduino.

Đây là một chính thức của Arduino phần mềm, giúp cho việc biên dịch trở nên mã hóa, dễ dàng thực hiện mà ngay cả một người bình thường không có kỹ thuật kiến thức cũng có thể làm được.

Nó có các phiên bản dành cho các hệ điều hành như MAC, Windows, Linux và chạy trên nền tảng Java đi kèm với các chức năng và đóng vai trò quan trọng lệnh có sẵn để gỡ lỗi, chỉnh sửa và biên dịch mã trong môi trường .

Có rất nhiều Arduino module như Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Micro và nhiều module khác.

Mỗi mô-đun chứa một điều khiển bộ vi trên bo mạch được thiết lập và chấp nhận thông tin dưới mã dạng.

Chính mã, được gọi là bản phác thảo, được tạo trên nền tảng IDE sẽ tạo ra một tệp Hex, sau đó được chuyển và tải lên trong bộ điều khiển trên bo.

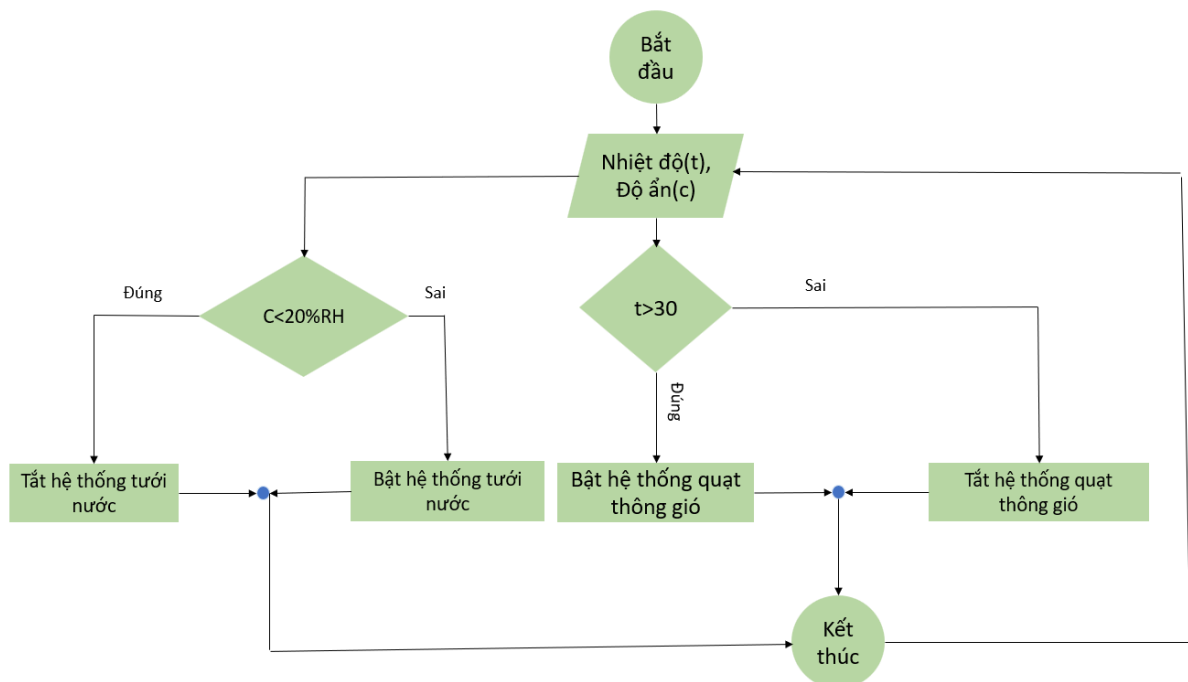
Chủ yếu IDE môi trường chứa cơ bản hai phần: Trình chỉnh sửa và biên dịch, phần đầu sử dụng để viết mã được yêu cầu và phần sau được sử dụng để biên dịch và tải lên Arduino mô-đun mã hóa.

Môi trường này hỗ trợ cả ngôn ngữ C và C ++.

#### ○ Cách hoạt động:

Khi người dùng viết mã và biên dịch, IDE sẽ tạo tệp Hex cho mã. File Hex là Hexa phân tích tập tin được Arduino hiểu và sau đó được gửi đến bo mạch bằng cáp USB. Mỗi bo Arduino đều được tích hợp một bộ điều khiển, bộ điều khiển vi sẽ nhận tệp hex và chạy theo mã được viết.

### 2.3. Lưu đồ thuật toán



### 2.4. Source code [1]

```
#include <Arduino.h>
#include "DHT.h"
```

```

#include <HTTPClient.h>
#include <WiFi.h>
#include <string.h>
const char* ssid = "PhamDai";
const char* password = "07012001" ;
#define DHTPIN 12      // Digital pin connected to the DHT sensor

#define DHTTYPE DHT11   // DHT 11
// #define DHTTYPE DHT22   // DHT 22  (AM2302), AM2321
// #define DHTTYPE DHT21   // DHT 21 (AM2301)

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
String UrlThingspeak =
"https://api.thingspeak.com/update?api_key=J69MXGIE0KLMA27C";

String httpGETRequest(const char* Url);
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Serial.println(F("DHTxx to Thingspeak!"));

    dht.begin();
    // setup wifi
    WiFi.begin(ssid,password);
    Serial.println("connecting");
    while(WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.print("Connected to WiFi network with IP Address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {
    // Wait a few seconds between measurements.
    delay(10000);
    float h = dht.readHumidity();
    // Read temperature as Celsius (the default)
    float t = dht.readTemperature();
    // Check if any reads failed and exit early (to try again).
    if (isnan(h) || isnan(t)) {
        Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
        return;
    }
    Serial.print(F("Humidity: "));
    Serial.print(h);

```

```

Serial.println(" %");
Serial.print(F("Temperature: "));
Serial.print(t);
Serial.println(" oC");
char para[50];
sprintf(para,"&field1=%6.2f&field2=%6.2f",t,h);
String Url = UrlThingspeak + String(para);
httpGETRequest(Url.c_str());
}

String httpGETRequest(const char* Url)
{
    HTTPClient http;
    http.begin(Url);
    int responseCode = http.GET();
    String responseBody = "{}";
    if(responseCode > 0)
    {
        Serial.print("responseCode:");
        Serial.println(responseCode);
        responseBody = http.getString();
    }
    else
    {
        Serial.print("Error Code: ");
        Serial.println(responseCode);
    }
    http.end();
    return responseBody;
}

```

## 2.5. Nền tảng ThingSpeak [2]

### - Giới thiệu:

ThingSpeak là một IOT Platform cho phép bạn gửi dữ liệu cảm biến (sensor) tới đám mây (cloud). Bạn cũng có thể phân tích và trực quan hóa dữ liệu sử dụng công cụ MATLAB hoặc các phần mềm khác.

Dịch vụ ThingSpeak được vận hành bởi MathWorks. Để sử dụng ThingSpeak, bạn phải tạo tài khoản MathWorks. Hiện tại ThingSpeak đang miễn phí cho các dự án nhỏ không mang tính chất thương mại.

ThingSpeak bao gồm một Web Service (REST API) giúp bạn có thể thu thập, lưu trữ dữ liệu cảm biến trên cloud và phát triển các ứng dụng IOT.



ThingSpeak làm việc được với Arduino, Raspberry Pi, và MATLAB. Tuy nhiên nó cũng có thể ghép nối với bất cứ phần mềm nào bằng việc sử dụng REST API và HTTP.

- **Đặc tính**

- API và giao diện người dùng tương tự cho tất cả phần cứng và thiết bị được hỗ trợ
- Kết nối với đám mây bằng cách sử dụng:
  - WIFI
  - Bluetooth và BLE
  - Ethernet
  - USB (Nối tiếp)
  - GSM
- Dễ dàng sử dụng widget
- Thao tác ghim trực tiếp mà không cần viết mã
- Dễ dàng tích hợp và thêm mới chức năng bằng cách sử dụng ảo ghim
- Theo dõi lịch sử qua tiện ích SuperChart

**3. Kết quả thực nghiệm**

- **Kết quả khi gửi lên ThingSpeak:**

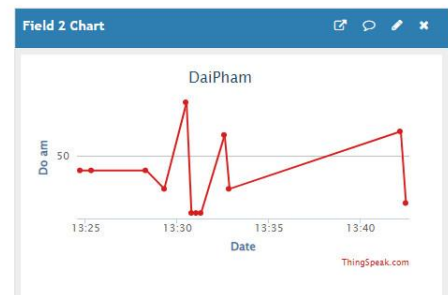
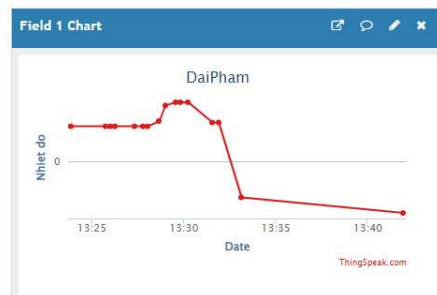
---

Channel Stats

Created: 30 minutes ago

Last entry: less than a minute ago

Entries: 28



### **Phần 3. Phần kết luận**

#### **1. Nhận xét và đánh giá**

Mô hình thực hiện được công việc đo, và cập nhật dữ liệu lên web server theo thời gian, theo từng ngày nhưng vẫn còn sai số (chấp nhận được). Yêu cầu đặt ra là mô hình cần phải khác phục được tình trạng nhiễu để hệ thống hoạt động chính xác hơn. Cũng như là việc điều khiển thiết bị thông qua Smartphone mặc dù vẫn chưa ổn định nhưng đã đáp ứng được mục tiêu đề ra của đề tài.

Về phần cứng, các thiết bị đo đơn giản. Các linh kiện dễ mua và có thể áp dụng vào thực tế một cách dễ dàng. Tuy nhiên do xuất hiện nhiễu nên các giá trị đọc từ cảm biến chưa thực sự chính xác.

#### **2. Đề xuất và giải pháp**

- Sử dụng trong môi trường có nguồn Wifi mạnh để có kết nối ổn định cho cả hệ thống.
- Khuyến cáo sử dụng ở nơi ít có sóng gây nhiễu để tránh xảy ra sai sót trong phép đo.

#### **Phần 4. Tài liệu tham khảo**

- [1] Code, "ESP32," [Online]. Available:  
<https://randomnerdtutorials.com/esp32-dht11-dht22-temperature-humidity-sensor-arduino-ide/>.
- [2] T. I. P. w. M. Analytics, "mathworks.com," [Online]. Available:  
<https://www.mathworks.com/help/thingspeak/>.